

**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE
DES EXIGENCES THERMIQUES PRÉALABLES
ET DU PHOTOPÉRIODISME CHEZ
DIFFÉRENTES ESPÈCES DE PHANÉROGAMES
Conditions expérimentales et première liste d'espèces.**

Par CL.-Ch. MATHON

Bien que les recherches soient activement développées dans le domaine de l'écologie des processus de mise à fleur (vernalisation, dormance, photopériodisme, etc.), on reste encore dans l'ignorance des exigences à cet égard de la plupart des espèces de phanérogames.

De plus, les connaissances acquises sont dispersées dans de multiples mémoires et communications : aucun relevé d'ensemble des caractéristiques de la vernalisation et du photopériodisme des espèces étudiées n'a été publié. Cependant, un tel travail rendrait d'inappréciables services, au même titre que les listes de nombres chromosomiques et qui sont périodiquement mises à jour.

La présente contribution ne vise pas cet objectif. Mais, dans le but de participer à sa réalisation, elle consiste en l'énumération résumée des réactions florigènes à diverses conditions thermiques et chromophotopériodiques d'un certain nombre d'espèces, telles que je les observe au cours de mes recherches.

Environ la moitié des espèces énumérées étaient restées vierges de toute investigation dans le domaine envisagé. En ce qui concerne la seconde moitié, afin de ne pas accroître démesurément le volume de la présente contribution, les résultats obtenus par les autres chercheurs ne sont pas cités ici : on en trouvera la référence dans d'autres publications¹. Les espèces ou groupes d'espèces ayant fait l'objet, dans mon travail antérieur, d'observations approfondies ou d'essais théoriques déjà publiés sont signalés en notes infrapaginales.

1. C.-C. MATHON, Rythmes de développement, vernalisation, photopériodisme et phytogéographie ; recherches expérimentales, *Bull. Soc. Linnéenne Lyon*, 1959, **28**, 37-49 ; Recherches expérimentales sur le photopériodisme de quelques espèces de la flore de France, *Ibidem*, 1960, **29**, 188-202.

C.-C. MATHON et STROUN M., Lumière et floraison, le photopériodisme, Presses Universitaires de France, 1960.

C.-C. MATHON, Photopériodisme de quelques annuelles banales susceptibles de floraison hivernale en Poitou, *C. R. Soc. Biologie*, 1960.

C.-C. MATHON et STROUN M., Tentative d'analyse de la flore de France sur la base de la vernalisation et du photopériodisme, *Cahiers naturalistes*, sous presse, 1960.

Conditions expérimentales.

Afin d'alléger le texte, les conditions dans lesquelles les espèces ont été testées sont représentées par un nombre suivi d'un ensemble de lettres.

Le nombre précédant les lettres est celui de la durée en heures de la photopériode quotidienne. La lettre K qui peut succéder aux autres lettres signifie que la température n'a jamais été inférieure à + 10°.

GROUPE N (ÉCLAIREMENT DE BASE : NATUREL).

8,9 ... 15,16 NK ou N (été) : jour naturel, au chaud (en serre, ou dans les conditions naturelles, l'été) ;

8,10 N (hiver) : jour naturel, au froid, dans les conditions naturelles hivernales ;

24 NI (hiver) : *idem*, mais avec un éclairage d'appoint continu en incandescence (au maximum 100 Watts incandescence par m² à 1 m du sol) ;

24 NL (hiver) : *idem*, mais l'éclairage d'appoint continu est fourni par des types fluorescents du type « lumière du jour de luxe » ;

24 NIK ou NI (été) : jour naturel, au chaud (en serre, ou dans les conditions naturelles, l'été), avec un éclairage d'appoint continu en incandescence ;

24 NLK ou NL (été) : *idem*, mais l'éclairage d'appoint continu est fourni en fluorescence ;

24 NILK ou NIL (été) : jour naturel, au chaud (en serre, ou dans les conditions naturelles, l'été), avec éclairage d'appoint continu mixte, incandescence + fluorescence ;

8 N (été) + 16 W : 8 h de jour naturel méridien + 16 h de lumière de Wood (obtenue en filtrant un éclairage VW) ;

8 N (été) + 16 VW : *idem*, mais les 16 h d'éclairage d'appoint sont fournies en fluorescence violette (moins de 1.000 ergs/sec. cm² dans le visible) et proche ultra violette ;

8 N (été) + 16 Bleu : *idem*, mais les 16 h d'éclairage d'appoint sont fournies en fluorescence bleue (moins de 1.000 ergs/sec. cm² dans le visible) ;

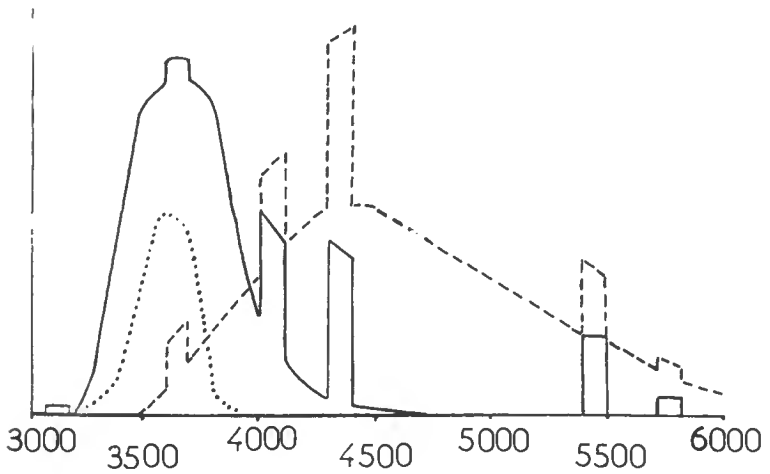
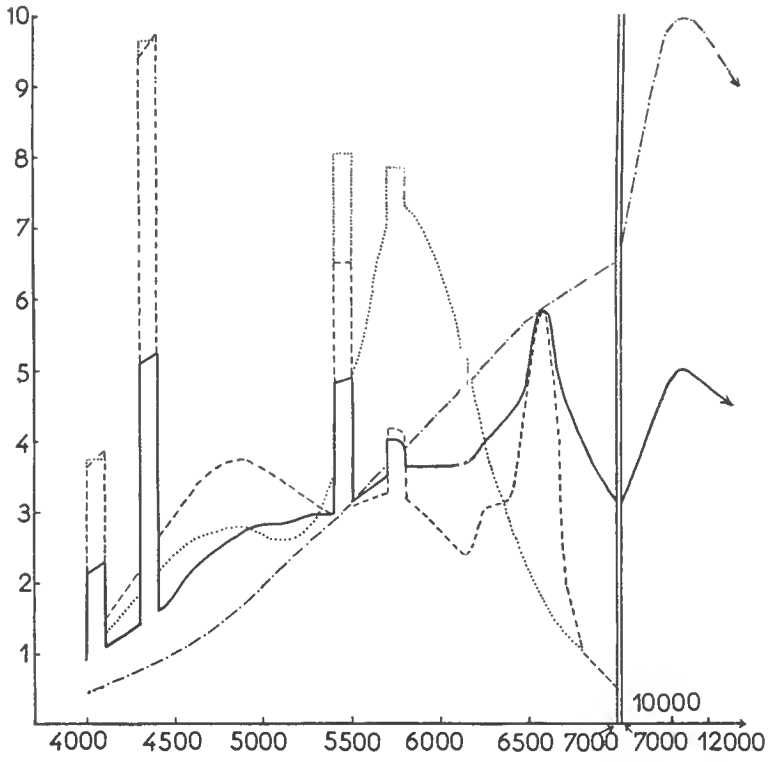
8 N (été) + 16 L : *idem*, mais les 16 h d'éclairage d'appoint sont fournies en fluorescence du type « lumière du jour de luxe » (moins de 1.000 ergs/sec. cm²).

AUTRES GROUPES (ÉCLAIREMENT ARTIFICIEL).

8,16,24 LK : température moyenne 18°-24° ; éclairage fluorescent du type « lumière du jour de luxe » (éclairage énergétique au sol : 3.900 ± 1.500 e.s. cm², à 20 cm du sol : 4.700 ± 1.900 e.s. cm², à 40 cm du sol : 5.300 ± 2.300 e.s. cm²).

16,24 lK : *idem*, mais éclairage énergétique plus faible (environ 1.600 ergs/sec. cm² au sol) ;

16,24 VWK : température moyenne 18°-24° ; éclairage fluorescent violet (éclairage énergétique au sol : environ 1.400 ergs/sec. cm²) et proche ultra-violet ;



24 LVWK : comme en LK, mais renforcé dans le bleu-violet et le proche ultra-violet (éclairage énergétique au sol : environ 4.000 e.s. cm²) ;

16 LWK : comme en LK, mais renforcé en proche ultraviolet ;

16,24 BSK : température moyenne 18°-24°, éclairage fluorescent du type « blanc super » (moins riche dans le rouge que « lumière du jour de luxe ») ; éclairage énergétique au sol : 4.200 ± 1.800 ergs/sec. cm² ;

16 Bleu K : température moyenne 18°-24° ; éclairage fluorescent de courtes longueurs d'onde à dominante bleue (éclairage énergétique au sol : 4.000 ± 1.500 ergs/sec. cm²) ;

8,10 LF : réfrigérateur thermophotopériodique (+ 3° environ durant la période obscure, + 10° à + 12° durant la période lumineuse) ; éclairage fluorescent du type « lumière du jour de luxe » (éclairage énergétique au sol : 1.800 ± 500 ergs/sec. cm²) ;

8 IK : température moyenne 20°-26° ; éclairage incandescent (éclairage énergétique au sol : 3.200 ± 1.500 e.s. cm², à 20 cm du sol : 4.300 ± 1.700 e.s. cm², à 40 cm du sol : 5.400 ± 3.600 e.s. cm²) ;

8, 10, 14, 16, 24 LIK : température moyenne 15°-20° ; éclairage mixte, fluorescent (du type « lumière du jour de luxe ») et incandescent, donc renforcé dans le rouge et le proche infrarouge à max. vers 10-11.000 Å ; le rapport de l'éclairage énergétique fluorescent/incandescent est d'environ 2 (éclairage énergétique au sol : 2.600 ± 300 e.s. cm², à 20 cm. du sol : 3.900 ± 300 e.s. cm²).

RÉSULTATS.

AEGILOPS CRASSA Boiss. (sem. Muséum)¹.

Sans froid préalable : fl. plus rapidement en 24 NI ; ne fl. pas en 8 N et 10 N.

Froid préalable : légère accélération du développement.

AEGILOPS CYLINDRICA Host. (sem. Muséum)¹.

Sans froid préalable : fl. plus rapidement en 24 NI ; ne fl. pas en 8 N et 10 N.

Froid préalable : sans effet.

AEGILOPS OVATA L. (sem. orig. div.)¹.

Froid préalable : nécessaire, favorable ou inutile selon les var. ; fl. plus rapidement en 24 NI ; certaines var. fl. lentement en 8 N et 10 N.

1. Voir étude détaillée des *Aegilops* in Bull. Muséum, 1952, 1953, 1954.

Spectres énergétiques des sources lumineuses mises en œuvre.

Sur les graphiques : en abscisse, les longueurs d'onde en Angströms ; en ordonnée : l'énergie spectrale en unités arbitraires.

Graphique I : en trait plein, source lumineuse de type LI ;
en pointillé-tiré, source lumineuse de type I ;
en pointillé, source lumineuse de type BS ;
en tiré, source lumineuse de type L.

Graphique II : en trait plein, source lumineuse de type VW ;
en pointillé, source lumineuse de type VW filtrée par un écran en verre de Wood donnant les radiations de type W ;
en tiré, source lumineuse de type Bleu.

- AEGILOPS SPELTOIDES* Tausch. *LIGUSTICA* Fiori (sem. Muséum)¹.
Sans froid préalable : fl. plus rapidement en 24 NI ; ne fl. pas en 8 N et 10 N.
Froid préalable : légère accélération du développement.
- AEGILOPS TRIUNCIALIS* L. (sem. Muséum)¹.
Sans froid préalable : fl. plus rapidement en 24 NI ; fl. lentement en 8 N.
Froid préalable : légère accélération du développement.
- AEGILOPS VENTRICOSA* Tausch. (sem. Muséum)¹.
Froid préalable : accélère nettement le développement ; fl. bien plus rapidement en 24 NI ; ne fl. pas en 8 N.
- AGRIMONIA EUPATORIA* L. (plant Poitou).
Sans froid préalable : ne fl. pas en 24 LIK après un an.
Froid préalable : fl. en 10 LIK et en 14 LIK, respectivement 5 et 4 mois après le transfert.
- AGROPYRUM JUNCEUM* (L.) PB. (sem. Médit. fr.).
Sans hiver préalable : fl. plus rapidement en 24 NI.
- ALYSSUM MARITIMUM* (L.) Lmk. *ODORATUM* (sem. hort.).
Sans froid préalable : fl. en 24 LK, 45-50 jours après le semis, en 16 LK, 90-95 j. après le semis, en 24 VWK, 100-105 j. après le semis.
Fl. en 8 N (été), en 8 N (été) + 16 VW, en 8 N (été) + 16 Bleu.
- ANAGALLIS ARVENSIS* L. (sem. orig. div.).
Sans froid préalable : fl. en 14 LIK, en 16 LIK, en 24 LIK.
- ANETHUM GRAVEOLENS* L. (sem. Muséum).
Sans froid préalable : fl. en 24 LK, 65 j. après le semis ; ne fl. pas en 8 LK, 300 j. après le semis.
- ANTHYLLIS BIEBERSTEINIANA* Popl. (sem. Yalta).
Sans froid préalable : fl. en 24 LIK, 11-12 mois après le semis.
- ARABIDOPSIS THALIANA* Heynh. (sem. Francfort).
Sans froid préalable : fl. en 16 LK, 35 j. après le semis.
- ARRHENATHERUM ELATIUS* M. et K. *PRECATORIUM* Thuill. sem. rég. parisienne).
Sans hiver préalable : fl. plus rapidement en 24 NI.
Froid préalable : accélère son développement après un traitement au froid des semences préalablement trempées.
- ASYNEUMA CANESCENS* Griseb. et Sch. (sem. Muséum).
Hiver préalable : fl. en 16 LIK et en 24 LIK ; continue à fl. 12 mois après le transfert.
- BELLIS PERENNIS* L. (plant Poitou).
Hiver préalable : fl. en 8 N (hiver) mais pas en 10 LIK ; fl. en 24 LIK ; paraît craindre les températures relativement élevées : nécessiterait la fraîcheur.
- BIDENS PILOSA* L. (sem. Muséum).
Sans froid préalable : bout. en 8 N (été) et en 8 N (été) + 16 W, 60 à 75 jours après le semis. Bout. environ 4 à 5 semaines après le transfert, à l'âge de 10 semaines, de 24 NI en 8 N. Ne fl. pas en 24 LIK. 5 mois après le semis.

1. Voir étude détaillée des *Aegilops* in Bull. Muséum, 1952, 1953, 1954.

BIDENS TRIPARTITA L. (sem. Muséum et Moscou).

Sans froid préalable : bout. en 8 N (été) et en 8 N (été) + 16 W, env. 40 j. après le semis. Bout. 18 j. après le transfert, à l'âge de 10 semaines, de 24 NI en 8 N. Bout. en 8 N (été) + 16 VW et en 8 N (été) + 16 Bleu, 135-140 j. après le semis.

BROMUS ARDUENNENSIS Dumort. (sem. Muséum).

Sans froid préalable : fl. en 24 LIK, 5 mois après le semis.

BROMUS MOLLIS L. (sem. orig. div.)¹.

Froid préalable : nécessaire, favorable ou inutile selon les var. Développement plus rapide en 24 LIK et en 24 NI. Certaines var. fl. lentement en 10 LIK après froid.

CALENDULA ARVENSIS L. (sem. orig. div.).

Hiver préalable : fl. en 8 N (hiver).

*Sans froid préalable*¹ fl. en 24 LK, 55 à 90 j. après le semis ; ne fl. pas en 8 IK, 110 j. après le semis (la race qui fl. en 24 LK après 55 j.).

CAMPANULA BONONIENSIS L. (sem. orig. div.).

Froid préalable : nécessaire sur rosette suffisamment développée ; fl. plus rapidement en 24 LIK ; fl. sporadiquement et tardivement en 10 LIK.

CAMPANULA CARPatica Jaeg. (plants et sem. orig. div.)².

Sans froid préalable : fl. en 24 LIK, 24 LK, 16 LIK, etc. ; fl. tardivement et sporadiquement en 14 LIK.

Froid préalable : favorable dans certaines conditions (Des semis en 24 LK et 24 LIK ayant fleuri, subissent ultérieurement 1/2 ou 1 hiver, puis sont transférés en 24 LIK : les premiers bout. après 56 j., les seconds après 26 j.).

CAMPANULA CESPITOSA, Seop. (plants Poitiers).

Sans froid préalable : fl. en 24 LIK, 16 LIK, 14 LIK ; fl. sporadiquement en 10 LIK.

Froid préalable : fl. abondamment en 10 LIK.

CAMPANULA COCHLEARIFOLIA Lmk. (sem. Muséum).

Sans froid préalable : fl. en 24 LIK ; ne fl. pas en 10 LIK.

Froid préalable : ne fl. pas en 10 LIK.

CAMPANULA DIVERGENS Trautvetter (incl. C. TALIEVI Juz.) (sem. div. fa. tauriques).

Sans froid préalable : fl. sporadiquement en 24 NILK à partir de 22 mois après le semis.

Froid préalable : sur rosettes suffisamment développées, en 8 LF, accélère la mise à fleur en 24 NILK.

Hiver préalable : fl. en 24 LIK, 16 LIK, 14 LIK, 10 LIK (dans l'ordre décroissant des dates de floraison, l'écart extrême étant de 2 semaines).

CAMPANULA ERINUS L. (sem. Muséum, Poitou, Coïmbra, Sardaigne).

Sans froid préalable : fl. en 24 LK, 16 LIK ; tardivement et sporadiquement en 8 IK ; ne paraît pas devoir fl. en 8 LIK, ni en 8 LK.

CAMPANULA FILICAULIS Dun. PSEUDORADICOSA Maire (sem. Muséum).

Sans froid préalable : fl. en 24 LIK et en 14 LIK, 12 à 14 mois après le semis ; ne fl. pas en 10 LIK, 30 mois après le semis.

1. Voir étude détaillée de *Bromus mollis* in C. R. Soc. Biologie, 1960.

2. Voir études sur *Campanula carpatica* in Bull. Soc. bot. Fr., 1958 ; et sur les Campanulées et Lobéliées in Phytton, 1959 et 1960, et alt.

CAMPANULA GLOMERATA L. (sem. Muséum, Russie, *et alt.*).

Sans froid préalable : quelques souches fleurissent en 24 NILK et 24 LIK.

Froid préalable : sur rosettes suffisamment développées, fl. en 24 LIK ; fl. tardivement et sporadiquement en 10 LIK et en 10 LK.

CAMPANULA LEUTWENI Heldr. (sem. Muséum).

Sans froid préalable : Ne fl. pas en 24 LIK, 4 ans après le semis.

Froid préalable : sur rosettes suffisamment développées, fl. en 24 LIK, 14 et 10 LIK.

CAMPANULA LONGESTYLA Fomine (sem. Muséum, Genève)¹.

Sans froid préalable : fl. tardivement en 24 LIK et en 16 LIK ; ne fl. pas en 14 LIK.

Froid préalable : fl. en 24 LIK, 14 LIK et monte en 10 LIK.

CAMPANULA OLYMPICA Boiss. (sem. Freiburg).

Sans froid préalable : fl. en 24 NILK, 5 mois après le semis.

CAMPANULA MEDIUM L. (sem. orig. div.)².

Sans froid préalable : ne fl. pas ou très exceptionnellement, en 24 LIK.

Jour court préalable : sur rosettes suffisamment développées, fl. en 24 LK et 16 LIK, mais pas en 10 LIK.

Froid préalable : sur rosettes suffisamment développées, fl. en 24 LK, 16 LIK, 14 LIK ; fl. tardivement en 10 LIK et en 10 LK.

CAMPANULA PERSICIFOLIA L. (sem. orig. div.).

Sans froid préalable : ne fl. pas ou très exceptionnellement, en 24 LIK.

Froid préalable : sur plantes suffisamment développées, fl. en 24 LK, 24 LIK, 16 LIK, 14 LIK ; fl. tardivement en 10 LIK ; fl. tardivement et sporadiquement en 10 LK et en 8 LIK.

CAMPANULA RAPUNCULOIDES L. (sem. orig. div.).

Sans froid préalable : ne fl. pas ou très exceptionnellement, en 24 LIK et en 16 LIK.

Froid préalable : fl. en 24 LIK ; fl. tardivement et sporadiquement en 10 LIK.

CAMPANULA RHOMBOIDALIS L. (sem. Muséum).

Sans froid préalable : fl. en 24 LIK et en 16 LIK ; ne fl. pas en 14 LIK ni en 10 LIK.

CAMPANULA ROTUNDIFOLIA L. (sem. et plants d'orig. div.).

Sans froid préalable : fl. en 24 LIK, 4 à 10 mois après le semis ; ne paraît pas fl. en 10 LIK.

Froid préalable : fl. en 24 LIK ; fl. sporadiquement et tardivement en 10 LIK.

CAMPANULA TOMMASINIANA Reut. (sem. Muséum).

Sans froid préalable : fl. en 16 NK, 4 à 5 mois après le semis.

CAMPANULA TRACHELIUM L. (sem. orig. div.).

Sans froid préalable : fl. très exceptionnellement en 16 LIK.

1. Voir « Vernalisation et photopériodisme », in Bull. Soc. Bot. Fr., 1960.

2. Voir « L'assimilation des conditions thermiques et photopériodiques de type hivernal » in Bull. Soc. bot. Fr., 1959.

Froid préalable : fl. en 24 LK et en 24 L1K ; fl. tardivement et sporadiquement en 10 LIK et en 10 LK.

CAMPANULA VALDENSIS All.

Sans froid préalable : fl. en 24 NILK, 4 mois après le semis.

CAPSELLA BURSA PASTORIS (L.) Medik. (sem. orig. div.).

Sans froid préalable : fl. en 24 LK, 24 LVWK, 16 L1K, 16 NK, 8 LIK, etc.

CARDAMINE HIRSUTA L. (sem. orig. div.).

Sans froid préalable : fl. en 24 LK, 24 L1K ; fl. plus tardivement en 10 LIK.

CERASTIUM BIEBERSTEINI DC. (sem. Yaïla-Yalta)¹.

Sans froid préalable : s'étiolé sans fl. en 24 NILK, en 16 L1K, en 8 L1K.

Froid préalable : sur plantes suffisamment âgées, fl. en 24 LIK, 24 LK, 24 VWK, 16 LIK, 16 LK, 14 L1K ; fl. sporadiquement et tardivement en 10 LIK ; ne fl. pas en 16 VWK ni en 8 LIK ; ne fl. pas en jour long ou continu si le froid préalable est donné en 24 NI (hiver).

CERASTIUM CESPITOSUM Gilib. (sem. Caen).

Sans froid préalable : fl. en 24 LK, 150 j. après le semis.

CERASTIUM GLOMERATUM Thuill. (sem. Muséum et Poitou).

Sans froid préalable : fl. en 24 LK, 55-75 j. après le semis.

CHELIDONIUM MAJUS L. (sem. Muséum).

Sans froid préalable : fl. en 24 LK, 70 j. après le semis et cesse de fl. en 8 LK ; ne fl. pas en 16 VWK ni en 8 LK, 180 j. après le semis.

CHENOPODIUM ALBUM L. (sem. Muséum et Moscou).

Sans froid préalable : fl. rapidement en 8 N (été) et en 8 N (été) + 16 W — plantes pédocarpiques — ; fl. tardivement en 8 N (été) + 16 VW et en 8 N (été) + 16 Bleu.

CHENOPODIUM MURALE L. (sem. Muséum).

Sans froid préalable : fl. à peu près aussi rapidement en 8 N (été), en 8 N (été) + 16 W, en 8 N (été) + 16 VW, en 24 NI (été).

CHENOPODIUM POLYSPERMUM L. (sem. Muséum).

Sans froid préalable : fl. rapidement en 8 N (été) et en 8 N (été) + 16 W — plantes pédocarpiques — ; fl. tardivement en 8 N (été) + 16 VW et en 8 N (été) + 16 Bleu.

CHENOPODIUM VULVARIA L. (sem. Muséum).

Sans froid préalable : fl. rapidement en 8 N (été) — plantes pédocarpiques — ; fl. lentement en 8 N (été) + 16 VW et en 8 N (été) + 16 Bleu.

CITRULLUS COLOCYNTHIS Schrad. (sem. hort.).

Sans froid préalable : fl. en 16 NK et en 8 IK, 30-40 j. après le semis ; fl. en 8 LK ; 16 LK, 24 LK, 60-70 j. après le semis.

CODONOPSIS OVATA Benth (sem. Muséum et Moscou).

Sans froid préalable : fl. en 24 L1K et en 16-13 NK.

*Service de Culture du Muséum et Laboratoire de Biologie végétale appliquée
de la Faculté des Sciences de Poitiers.*

1. Voir « Un cas d'effet négatif de l'éclaircissement continu durant la vernalisation », in C. R. Soc. Biologie, 1960.